

Trabajo de grado en la modalidad de emprendimiento

Plan de negocios: ENGIN3D

Autor

Juan Sebastián Ayala Rendón

Director

Pablo Emilio Rozo García



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

BOGOTÁ

2017

Plan de negocios

ENGIN3D



Tabla de contenido

1. Introducción	6
1.1. Oportunidad de empresa	6
1.2. Descripción de la actividad.....	6
2. Descripción de la empresa.....	7
2.1. Objeto social.....	7
2.2. Misión	7
2.3. Visión	7
2.4. Valores corporativos	7
2.5. Códigos CIU.....	8
2.6. Objetivos	8
2.6.1. Corto plazo.....	8
2.6.2. Mediano plazo	8
2.6.3. Largo Plazo.....	8
3. Análisis del sector	8
3.1. Análisis económico	9
3.1.1. Análisis macroeconómico.....	9
3.1.2. Descripción de la competencia	10
3.2. Entorno Sociocultural.....	11
3.3. Entorno Tecnológico	12
3.4. Entorno legal.....	12
3.5. Entorno ecológico y medioambiental.....	12
4. Plan de mercado.....	13
4.1. Diferenciación y competencia.....	13
4.2. Segmentación y mercado objetivo.....	14
4.3. Estrategias de mercado	14
4.3.1. Canales de distribución.....	14
4.3.2. Estrategia sobre el precio.....	15
4.3.3. Publicidad	15
4.4. Sistema de negocio.....	15
4.4.1. Logística interna.....	17
4.4.2. Operaciones.....	17
4.4.3. Logística externa.....	17
4.4.4. Servicio posventa.....	17

4.5.	Actividades de apoyo.....	18
4.6.	Procesos y gestión de calidad.....	18
5.	Análisis DOFA	20
5.1.	Estrategias de trabajo	21
5.1.1.	Estrategia FO	21
5.1.2.	Estrategia FA	21
5.1.3.	Estrategia DO	21
5.1.4.	Estrategia DA	21
6.	Plan financiero.....	21
6.1.	Costos de producción.....	22
6.2.	Costos Fijos.....	23
6.3.	Punto de equilibrio	24
6.4.	Proyecciones	24
6.4.1.	Proyección de ingresos	25
6.4.2.	Proyección de egresos.....	26
6.4.3.	Flujo de caja.....	27
6.4.4.	Evaluación financiera	28
7.	ANEXOS	30
7.1.	Anexo A (Características técnicas y comparativas del sistema de escaneo 3D)	30
7.1.1.	Características comparativas.....	32
7.2.	Anexo B (Indicadores Macroeconómicos).....	34
7.3.	Anexo C (Estructura específica del salario).....	34
7.4.	Anexo D (Montaje en funcionamiento y resultados).....	35
8.	Referencias.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CÓDIGOS CIIU, ACERCA DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA EMPRESA.....	8
TABLA 2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA COMPETENCIA DIRECTA.....	11
TABLA 3. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA COMPETENCIA INDIRECTA.....	11
TABLA 4. MERCADO OBJETIVO, OBTENIDO DE EAM-2016.....	14
TABLA 5. SISTEMA DE NEGOCIO.....	16
TABLA 6. MATRIZ DOFA.....	21
TABLA 7. COSTOS DE PRODUCCIÓN 1.....	22
TABLA 8. COSTOS DE PRODUCCIÓN 2.....	22
TABLA 9. COSTOS DE PRODUCCIÓN 3.....	23
TABLA 10. COSTOS DE PRODUCCIÓN 4.....	23
TABLA 11. COSTOS DE FIJOS.....	24
TABLA 12. PUNTO DE EQUILIBRIO.....	24
TABLA 13. PROYECCIÓN DE ÍNGRESOS.....	25
TABLA 14. PROYECCIÓN DE EGRESOS.....	26
TABLA 15. FLUJO DE CAJA.....	27
TABLA 16. EVALUACIÓN FINANCIERA.....	28
TABLA 17. TIR SEGUNDO CASO.....	28
TABLA 18. FLUJO DE CAJA PARA EL SEGUNDO CASO.....	29
TABLA 19. CARACTERÍSTICAS DE LAS ONDAS EMITIDAS POR EL MODULO.....	31
TABLA 20. COMPARACIÓN DE PRODUCTOS COMERCIALES QUE UTILIZAN DIFERENTES TÉCNICAS DE ESCANEEO 3D.....	33
TABLA 21. PROYECCIONES MACROECONÓMICAS.....	34
TABLA 22. SALARIO.....	34

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. REPRESENTACIÓN DE UNA CADENA DE VALOR.	18
ILUSTRACIÓN 2. METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DE PROCESOS.....	19
ILUSTRACIÓN 3. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.	19
ILUSTRACIÓN 4. DISTRIBUCIÓN DE SISTEMAS DEL MÓDULO DE EVALUACIÓN	31
ILUSTRACIÓN 5. DIAGRAMA DE COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE ESCANEEO 3D.	32
ILUSTRACIÓN 6. PERSPECTIVA FÍSICA.....	35
ILUSTRACIÓN 7. IMAGEN OBTENIDA 1.....	35
ILUSTRACIÓN 11. IMAGEN OBTENIDA 4.....	35
ILUSTRACIÓN 10. IMAGEN OBTENIDA 5.....	35
ILUSTRACIÓN 8. IMAGEN OBTENIDA 2.....	35
ILUSTRACIÓN 9. IMAGEN OBTENIDA 3.....	35
ILUSTRACIÓN 12. MAPA DE PROFUNDIDAD OBTENIDA.....	36
ILUSTRACIÓN 13. POINT CLOUD.....	36

1. Introducción

Dado el auge de la tecnología y manipulación 3D (impresión y escaneo) y la explotación que esta misma permite, se desea ingresar al sector de la industria colombiana con la idea de desarrollar sistemas de escaneo tridimensional adaptables que brinden agilidad y reducción de costos en los procesos industriales [1] [2].

1.1. Oportunidad de empresa

La idea de poner en marcha la empresa surge de tres factores fundamentales, el primero, la priorización de la inversión tecnológica que ha venido mostrando la industria colombiana desde hace poco más de 10 años y su ya, aunque lenta, pero inminente actualización en tema de procesos y equipamiento; [3] [4]. Segundo, el apoyo que dan tanto del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinComercio, Industria y Turismo) como de la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), dando incentivos como la expedición del decreto 639 del 19 de abril de 2017 donde se exime del pago de matrícula mercantil a pequeñas y jóvenes empresas (MinComercio), o programas de evaluación y fortalecimiento acompañados de informes actualizados acerca del entorno comercial e industrial de la región (CCB) [5]. Y tercero, la oportunidad del emprendimiento empresarial como modalidad de grado por parte de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; en conjunto estos 3 factores brindan las bases para la creación y funcionamiento de Engin3D.

1.2. Descripción de la actividad

Texas Instruments es una compañía de diseño y manufactura de semiconductores, que en 1987 inventa la tecnología DMD (Digital MicroMirror Device), generando a partir de esta el chip DLP (Digital Light Processing). Este tipo de tecnología y sus funcionalidades, da la opción de crear aplicaciones con distintos énfasis y campos de acción, como de tipo industrial, domótica y entretenimiento.

Engin3D. es una empresa dedicada al desarrollo de sistemas de escaneo 3D con énfasis en la industria haciendo uso de la tecnología DLP, buscando siempre que estos satisfagan las especificaciones recibidas por parte del cliente haciendo que el sistema tenga como una de sus características más representativas, la adaptabilidad; brindando además, asesoría y servicios de consultoría en temas de ingeniería electrónica.

La idea de implementar esta tecnología esta soportada en la diversidad de aplicaciones que genera el procesamiento de imágenes obtenidas en 3 dimensiones; metrología 3D, inspección y fabricación automatizada, obtención de imágenes médicas, etc. Esto cubre una gran cantidad de procesos necesarios en la industria, como la calibración de algún tipo de corte, selección de piezas siguiendo una serie de parámetros específicos, detección de errores superficiales, entre otros. Es por esto que se busca generar un producto que, como ya se ha dicho, sea adaptable y que además mejore los procesos existentes en nuestra industria haciéndolos más efectivos en cuanto a velocidad (tiempo) y calidad (en el Anexo A de este documento se amplía la información técnica tanto del chip como del producto final).

2. Descripción de la empresa

2.1. Objeto social

El objeto de la empresa es la distribución, diseño, manufactura, desarrollo e investigación, instalación, mantenimiento y servicios (mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo) con respecto a las posibilidades que brinda la ingeniería electrónica aplicada al sector industrial.

2.2. Misión

La misión de la empresa es crear, mejorar y actualizar constantemente los procesos del sector industrial a través del uso, desarrollo e investigación de tecnología de punta, todo con el fin de mejorar la calidad y el rendimiento.

2.3. Visión

Se pretende ser una empresa líder en la I+D+I en el campo de la ingeniería electrónica en todas sus aplicaciones. Ser líder en la creación de soluciones a las necesidades de la sociedad a nivel local, regional y nacional, todo con el más alto grado de confiabilidad y responsabilidad.

2.4. Valores corporativos

Respeto

Se respeta y reconoce las iniciativas tanto de nuestros clientes como colaboradores; dando un trato digno, franco y tolerante donde aceptamos la crítica para seguir creciendo.

Integridad

Significa relacionarse con las personas de una manera auténtica, tanto clientes como empleados y socios, siempre considerando mantener una ética que ayude en el crecimiento de quienes interactúan con nosotros, que además de nuestra razón de ser como empresa, seamos una referencia moral para nuestro entorno social.

Compromiso

Es compromiso de la empresa el cumplir con las obligaciones adquiridas tanto con nuestros clientes como con nuestros socios, el adquirir y mantener responsabilidad con nuestros empleados, hacer parte de la sociedad de manera responsable y respetuosa, y el generar unas políticas con las cuales demos que nuestra actividad es sostenible y que por ende no afectara de manera indiscriminada el medio ambiente.

Creatividad e innovación

Creemos en nuestro talento y creatividad, es por eso que ejerciendo la labor que nos ocupa mantendremos una continua producción de soluciones a los retos que se nos planteen.

Agradecimiento

Se trata de mantener una alta gratitud con la empresa, las oportunidades que la empresa genera. Es por eso que se trabaja de manera ardua para comunicar este sentimiento con todos y cada uno de las personas que colaboran, para que esta empresa se mantenga en un constante crecimiento.

2.5. Códigos CIIU

Código CIIU	Descripción de la actividad
7110	Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica
7210	Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería
2651	Fabricación de equipo de medición, prueba, navegación y control

Tabla 1. Códigos CIIU, acerca de la actividad económica de la empresa.

2.6. Objetivos

2.6.1. Corto plazo

- Se pretende que la empresa logre estabilizarse dentro del mercado al cual se va integrar.
- Que sea reconocida dentro de la ciudad capital.

2.6.2. Mediano plazo

- Se buscará la expansión de la empresa en las principales ciudades del territorio colombiano.
- Perfeccionar y ampliar el catálogo de productos y servicios.

2.6.3. Largo Plazo

- Ampliación y mejora de la infraestructura de la empresa.
- Buscar el reconocimiento global, para definir una posible expansión fuera del territorio colombiano.
- Ser vista como una empresa generadora de oportunidades dentro de la sociedad.

3. Análisis del sector

Según el Banco de la Republica, la economía está dividida en sectores. Cada sector se refiere a una parte de la actividad económica cuyos elementos tienen características comunes, guardan una unidad y se diferencian de otras agrupaciones. Su división se realiza de acuerdo a los procesos de producción que ocurren al interior de cada uno.

Engin3D integrará el sector cuaternario a sabiendas que su actividad económica es generación e intercambio de información, tecnología, consultoría, educación, investigación y desarrollo, y demás actividades con énfasis intelectual.

3.1. Análisis económico

3.1.1. Análisis macroeconómico

El entorno macroeconómico en el cual se ve envuelta Engine3D se ve enmarcado por lo incierto y variable que, según las estimaciones realizadas para el año 2017 [6] [7], presentará Colombia en cuanto a crecimiento económico. Primero, las predicciones del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) que, según el Banco de la república (Banrepublica), se esperaba fuesen de entre 2% y 3% (estimación anunciada entre enero y febrero de 2017) [9], en lo que va corrido del año Banrepublica pronostica que el PIB no supere el 2%, y que el sector industrial sea el más afectado debido a la baja participación del sector privado a causa del aumento del IVA y la disminución de las exportaciones [10].

Los índices de inflación y desempleo aun cuando no tienen un panorama más estable, si se estima que continúen con tendencia a la baja. La inflación, que empezó con un índice del 5,75% se estima que se sitúe entre 4.4% y 4.2% para finales del 2017, esta tendencia se debe a la medida tomada por el banco de la republica de reducir de 7% a 6.5% la tasa de intervención, que además se asegura estará a finales del 2017 entre 5.5% y 6% [10]. El desempleo, por otro lado, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) hasta el mes de marzo (el primer trimestre de 2017) el índice de desempleo se encuentra en el 9.7%, menor que el mismo trimestre del 2016 (10,6%) [11], y se pronostica que aunque haya un aumento de este índice en el segundo trimestre del 2017, el índice a final del mismo año se encuentre cercano al 9%, en un intervalo entre 8.7% y 9.5% [12].

En un entorno internacional, la percepción que se tiene de Bogotá que es el entorno económico más próximo al desarrollo de la empresa, es prometedora, y es que gracias al trabajo realizado por “Invest in Bogotá” desde el 2006, se posiciono a la ciudad en el lugar No. 6 de entre 49, y como No. 1 de América latina en materia de inversión, infraestructura, talento humano y oportunidad de negocio [8]. Además, según el Fondo Monetario Internacional (FMI), el pronóstico del crecimiento económico para Colombia, en general, lo sitúan en 2,3% a finales de 2017 [13].

Según la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL), la percepción económica para la región en general es, de un crecimiento continuo pero lento, que vera un desarrollo casi nulo a mediano plazo, pero que, a largo plazo se verá fortificado, en aumento y estable, todo debido a los programas de inclusión juvenil, capacitación y la disminución de la brecha de oportunidades entre hombres y mujeres, además de los incentivos dados en las políticas en pro del emprendimiento que muestran cada uno de los países de la región [14]. Estas políticas en pro del emprendimiento que se mencionan en el informe de CEPAL, a nivel nacional tiene ejemplos con el decreto 639 del 19 de abril de 2017, los programas desarrollados por las distintas cámaras de comercio para diagnóstico y evaluación de la empresa, y las inversiones del sector financiero, como Bancoldex o fondo emprender [15].

3.1.2. Descripción de la competencia

La información contenida en la siguiente tabla es una descripción breve de los detalles que queremos resaltar de lo que hemos considerado será nuestra competencia directa.

Empresa	Descripción
Prototype 3D S.A.S	<p>Servicios: Impresión y Escaneo 3D, corte laser, cursos y talleres para programas CAD.</p> <p>Ubicación: Bogotá</p> <p>Mercado: Se definen como una empresa con sector amplio en el mercado, priorizando la impresión y modelado [16].</p>
OC-Design S.A.S	<p>Servicios: Escaneo e impresión 3D, diseño, modelado de productos para impresión 3D, desarrollo de réplicas.</p> <p>Ubicación: Bogotá.</p> <p>Mercado: El objetivo de la empresa es cubrir con equipo de trabajo amplio los sectores que se puedan abarcar con el tema de modelamiento en 3D [17].</p>
Mikra Ltda.	<p>Servicios: Ofrece el servicio especializado en la venta y desarrollo de maquinaria, promueve sus servicios de corte, torneado, fresado, además del escaneo 3D.</p> <p>Ubicado: Bogotá.</p> <p>Mercado: Empresas que se encuentren en el sector industrial, con un enfoque bastante amplio dentro del mismo [18].</p>
ATEgroup - solteco S.A.S	<p>Servicios: Tiene en su oferta herramientas para la ingeniería basados en el diseño 3D, servicios de escaneo 3D enfocado a la inspección dimensional (metrología) e impresión en 3D de alta calidad.</p> <p>Ubicación: Envigado</p> <p>Mercado: El sector en el que desarrolla su mercado es amplio, enfocándose en la comercialización de tecnología y software para los procesos que involucren el concepto de metrología [19].</p>
puntoCAD.com	<p>Servicios: Comercialización de software y hardware para el diseño asistido (industrial y gráfico).</p> <p>Ubicación: Colombia-Venezuela-EE.UU</p> <p>Mercado: Al ser del tipo tienda online, su mercado objetivo se define como cualquier consumidor de internet interesado en lo que se ofrece en el portal [20].</p>
ScanneArte	<p>Servicios: Ofrece el escaneo e impresión 3D para el prototipado convencional, y ofrece la oportunidad de fotoescultura partir de el escaneo en tres dimensiones</p> <p>Ubicación: Bogotá.</p> <p>Mercado: Apunta al público en general que requiera de servicios de escaneo o impresiones en 3D, y con su foto escultura, su enfoque va a que los gimnasios tengan este mismo como extra [21].</p>
I3D Ltda.	<p>Servicios: Tiene entre sus servicios la formación, diseño, manufactura y metrología con énfasis en tecnología 3D.</p>

	<p>Ubicación: Medellín.</p> <p>Mercado: Tiene un mercado amplio, tanto industrial como entretenimiento, sin embargo enfatiza sus servicios al control de calidad y la formación académica en temas de complemento profesional en el área de escaneo e impresión 3D [22].</p>
--	--

Tabla 2. Descripción de las características de la competencia directa.

Además de la competencia directa mencionada anteriormente, hemos considerado las siguientes como competencia indirecta debido a los servicios de robótica y automatización industrial que prestan.

Empresa	Descripción
Rocatek	<p>Servicios: Sistemas especializados para el control, automatización y medición en procesos industriales.</p> <p>Ubicación: Bogotá.</p> <p>Mercado: Grandes fábricas que involucren grandes procesos industriales. Ej Kellogs, McCain, Postobon y Ramo [23].</p>
Intecmo	<p>Servicios: proyectos en las áreas de ingeniería eléctrica, automatización industrial y la instrumentación.</p> <p>Ubicación: Bogotá.</p> <p>Mercado: su campo de acción en el mercado son los procesos industriales que necesiten digitalización y automatización, no predomina ningún proceso en general [24].</p>

Tabla 3. Descripción de las características de la competencia indirecta.

3.2. Entorno Sociocultural

La idea de realizar una caracterización del entorno socio-cultural en el cual se va a desarrollar Engin3D, es conocer el comportamiento mercantil, la incidencia que la empresa va a tener en la sociedad y los cambios a los que se verá expuesta dentro de la transformación y adaptación en materia del proceso de paz en el cual se encuentra inmerso el país (siendo este el suceso de mayor peso en materia de sociedad y cultura).

Dado que el entorno donde la empresa se verá desarrollada es la sociedad bogotana, cabe resaltar que Bogotá ha sido declarada “Ciudad Mundial de la Paz”, título que se le da a las ciudades que además de servir como sede de la Cumbre Mundial de Premios Nobel de Paz, trabajan en pro del desarrollo social y empresarial, este trabajo en la sociedad se ve reflejado en que: El 90% (593.028) de los proyectos de emprendimiento en la región son microempresas; las pequeñas empresas representan el 7% (44.374), las medianas 2% (12.490) y las grandes el 1% (4.872), y unidas representan el 26% de las empresas en el país y el 45% de las grandes y medianas empresas; además, gracias al fomento empresarial y a factores como la inversión extranjera, Bogotá es la ciudad que más genera empleo en Colombia (cerca de 4800 anualmente) [25] [26].

Por consiguiente, las gestoras del crecimiento empresarial buscan que las empresas que vayan a ser o ya se encuentren constituidas adopten una posición en favor de la inclusión social, dado que es el tema a superar culturalmente.

3.3. Entorno Tecnológico

El entorno tecnológico en el cual se encuentra inmerso Engin3D está marcado por dos sucesos que se encuentran en desarrollo actualmente en el país; las políticas para hacer frente a la desindustrialización nacional y los proyectos en materia de tecnologías de la información y comunicación que se están ejecutando por parte del gobierno.

Dada la política de apertura económica que adoptó el país desde hace alrededor de 30 años, se ha evidenciado una caída de la industria nacional reflejados en el peso que tiene este sector en el PIB, esta situación hace que temas como el valor agregado y el desarrollo tecnológico se vean estancados dentro de la economía nacional. En vista que es necesario hacer frente a esta problemática económica, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con ayuda del Conpes (Consejo Económico de Política Económica y Social) crea la política de desarrollo productivo, con la cual se busca “a través de la priorización de cadenas de valor con potencial para incrementar las ventas externas de bienes no minero energéticos y servicios, aumentar de manera sostenida la productividad, fortalecer las empresas y contribuir a la generación de empleo” [28] [29].

Uno de los proyectos más beneficiosos para la difusión de información en materia de desarrollos tecnológicos, es el que se encuentra ejecutando el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTic) desde el 2010, que consiste que la totalidad de la población tengan, además de acceso a internet, contacto con el uso y desarrollo de aplicaciones, que en conjunto son, tal vez, el canal de distribución de información más eficiente, que además facilitaría temas de administración como el marketing y servicio al cliente [27].

3.4. Entorno legal

Engin3D para una correcta puesta en marcha, ha de estar adscrita al marco legal colombiano, así, el procedimiento para la constitución legal de la empresa es el siguiente, obtenido directamente de la página de internet de la Cámara de Comercio de Bogotá.

- Verificación de la disponibilidad de la razón social (Homonimia).
- Formulario de registro único empresarial social debidamente diligenciado (RUES).
- Pre-RUT.
- Fotocopia cedula de representante legal.
- Pagar valor de matrícula y registro.

3.5. Entorno ecológico y medioambiental

Engin3D como una empresa que promulga y busca promover el desarrollo sostenible en cuanto a sus procesos de producción como de sus productos finales, tiene la obligación de adoptar completamente con políticas internas la ley 1672 del 19 de Julio de 2013 “POR LA CUAL SE ESTABLECEN LOS LINEAMIENTOS PARA LA ADOPCIÓN DE UNA POLITICA

PÚBLICA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE), Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES” [30].

Las siguientes son tareas que la empresa adopta para hacer debido cumplimiento de la ley, y con la que se busca reflejar uno de sus valores.

- Diagnósticos actualizados de productos y equipos.
- Cooperación con entidades que tengan la capacidad de realizar programas de recolección de residuos tecnológicos.
- Políticas de discriminación residual.

Además, la empresa desde su desarrollo buscará adoptar los lineamientos de la serie de normas ISO 14000, con la cual se busca que las organizaciones que las aplican traten sistemáticamente asuntos ambientales [31].

4. Plan de mercado

El plan de mercado es el proceso por el cual una empresa hace que sus clientes reales y potenciales se interesen por sus productos o servicios, en el cual se dan a conocer las estrategias que se utilizarán para llegar al cliente, y además, para escoger a qué tipo de clientes se desea llegar (segmentar o dividir el mercado).

4.1. Diferenciación y competencia

Una de las secciones más importantes del plan de mercado es en la cual se dan a conocer las características que diferencian mi producto o servicio respecto a los ofrecidos por la competencia.

En la sección 3, Análisis del Sector, se han dado a conocer las empresas que se consideran son la competencia directa e indirecta, se ha descrito su locación, los productos/servicios que ofrecen y mercado al cual apuntan. Después de haber analizado esta información, además de información extra ofrecida en sus páginas de internet o por ellos mismos, hemos encontrado que nuestro producto tiene 2 características que le dan valor agregado: la tecnología DLP usada para desarrollar el sistema de escaneo y la perspectiva que se tiene desde la ingeniería electrónica para plantear soluciones.

En relación a la primera característica, la tecnología DLP dado que utiliza como método para el escaneo en 3 dimensiones la generación de patrones estructurados de luz, provee mayor velocidad y detalle en su toma de datos, en comparación con los métodos más comunes que son Triangulación laser y Fotogrametría, además de dar la posibilidad de obtener estos datos tanto de múltiples objetos como de objetos en movimiento. **(Según lo especificado en el Anexo A)**

En segundo lugar, la capacidad de ofrecer soluciones desde el punto de vista de la ingeniería electrónica, amplía las opciones de clientes (reales y potenciales) ya que se pueden encaminar este tipo de sistemas a la automatización y la robótica, dado que el mercado de este tipo de productos en el país va encaminado por las soluciones planteadas desde el punto de vista del diseño industrial.

Finalmente sabemos que a quienes hemos denominado como competencia indirecta, que son quienes manejan los temas de robótica y automatización, la característica que hace que nos podamos mover dentro de este mismo sector es la implementación de sistemas de escaneo 3D implementando tecnología DLP.

4.2. Segmentación y mercado objetivo

El segmento del mercado al cual se quiere llegar son las pequeñas, medianas y grandes empresas que se encuentren dentro del sector industrial, y que además realicen las siguientes actividades económicas:

CIU	Descripción de la actividad	% de Participación
141	Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel	10,3
222	Productos de plástico	7,1
181	Actividades de impresión y actividades de servicios relacionados con la impresión	5,8
259	Otros productos elaborados de metal y servicios relacionadas con metales	4,6
311	Muebles	4,2
251	Productos metálicos de uso estructural, tanques, depósitos y generadores de vapor	3,0
281	Maquinaria y equipo de uso general	2,9
282	Maquinaria y equipo de uso especial	2,8
152	Calzado	2,25
139	Otros productos textiles	2,1
329	Otras industrias manufactureras n.c.p.	2,1

Tabla 4. Mercado objetivo, obtenido de EAM-2016 [35].

Esta selección se realiza con base en 2 puntos clave, la encuesta anual manufacturera (EAM) que realizó el DANE a finales de 2016, que indica que 18 actividades del sector industrial suponen el 73,9% de las empresas suscritas al sector; y las actividades (dentro de las 18) que hemos supuesto pueden hacer uso de nuestro producto para sus diferentes procesos. Así se ha llegado a un mercado de cerca del 47,1% de las empresas del sector industrial, que son cerca de 3300 (según EAM - DANE) [35].

4.3. Estrategias de mercado

Hemos definido las estrategias de mercado como el conjunto de acciones que se han de seguir para abordar el mercado y que el producto sea conocido y comercializado, estas son, la estrategia para la definición del precio, los canales de distribución y la promoción y/o publicidad.

4.3.1. Canales de distribución

Según el texto de Gabriel Baca Urbina, Evaluación de proyectos, “Un canal de distribución es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, aunque se detiene en varios puntos de esa trayectoria. En cada intermediario o punto en el que se detenga esa trayectoria existe un pago o transacción, además de un intercambio de información. El productor siempre tratará de elegir el canal más ventajoso desde todos los puntos de vista.” [36]

Dada esta definición, hemos escogido los siguientes como los canales de distribución:

- **Productor-usuario industrial** Es usado cuando el fabricante considera que la venta requiere atención personal al consumidor.

El siguiente canal se tomaría teniendo en cuenta 2 aspectos: el crecimiento de la empresa y la cobertura del mercado, puesto que el crecimiento de la empresa deberá de ir acompañado por un aumento de clientes, por tanto, se deberá adoptar estrategias de distribución que brinden la opción de mayor cobertura, por consiguiente, se adopta el canal:

- **Productor-distribuidor industrial-usuario industrial** El distribuidor es el equivalente al mayorista. La fuerza de ventas de ese canal reside en que el productor tenga contacto con muchos distribuidores. El canal se usa para vender productos no muy especializados, pero sólo de uso industrial.

Cabe resaltar que el canal Productor-agente-distribuidor-usuario industrial, es el que mayor cobertura puede brindar, sin embargo, es también el que menos control sobre el producto presta y el que más eleva el precio del mismo, por lo tanto, aun cuando no lo descartamos del todo, se trabajara por evitar su uso.

4.3.2. Estrategia sobre el precio

El precio del producto ha de cumplir con los objetivos mercantiles de la empresa que son introducirse al mercado, ganar mercado y permanecer en el mercado; dicho lo anterior, el precio será definido como los costos fijos del producto más un porcentaje de ganancia. El porcentaje de ganancia se tendrá que definir teniendo en cuenta tanto las condiciones macroeconómicas a que haya lugar como las actividades que le agreguen valor al producto definidas en el sistema de negocio (para el periodo 2017-2018 se tomara como referencia el anexo B Proyecciones Macroeconómicas – Banco de la Republica).

En vista que es necesario cumplir con la introducción del mercado y ganar mercado para poder mantenerse en el mismo, es posible que el precio del producto sea definido como el precio igualitario o menor al del competidor más fuerte, esta medida será tomada en relación al comportamiento de la empresa en el primer semestre de funcionamiento.

4.3.3. Publicidad

La publicidad es la manera de dar a conocer la naturaleza de un producto, su utilidad, sus ventajas y beneficios ante los clientes potenciales. Así, Engin3D buscara introducirse en el mercado haciendo uso de las siguientes estrategias, en orden:

- Mercadeo digital, haciendo uso de páginas web, portales, blogs y redes sociales.
- Mercadeo directo, que alude a la correspondencia directa con los clientes.
- Publicidad tradicional, que consta de periódicos, revistas, publicaciones especializadas y tal vez radio y/o televisión.
- Relaciones públicas.
- Exposiciones y/o Ferias.

4.4. Sistema de negocio

Citando el manual para la elaboración de planes de negocios, publicado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, “cualquier tarea empresarial se compone de una combinación

de actividades independientes, que suelen representarse como bloques funcionales. Cuando cada una de ellas se representa de forma sistemática en relación a las demás, el resultado es un sistema de negocio”. De esta manera se ha extraído el modelo presentado allí, y se ha adaptado a Engin3D (ver Tabla 5.) [36]

Actividades						Prestación del servicio			
<ul style="list-style-type: none"> * Selección de la solución acorde al proyecto * Sistema de atención al cliente * Sistema de gestión financiera * Planeación de instalaciones 		<ul style="list-style-type: none"> * Operación de ensamblaje * Operación de diseño * Cotización e información 		<ul style="list-style-type: none"> * Servicio de transporte * Sistema de evaluación y viabilidad 		<ul style="list-style-type: none"> * Publicidad * Promoción 		<ul style="list-style-type: none"> * Servicio al cliente * Asesoría posventa * Garantía 	
Logística Interna		Operaciones		Logística Externa		Mercadeo y ventas		Servicio Posventa	
Diseño y concepción									

Tabla 5. Sistema de negocio.

4.4.1. Logística interna

Las actividades relacionadas con la logística interna son aquellas van inherentes al producto, pero las cuales no se pueden percibir en el producto terminado, para nuestro caso:

- La selección de la solución acorde al proyecto, se refiere a la escogencia de los dispositivos electrónicos y de software (y mecánicos, de ser necesario) que cubren correctamente la necesidad planteada por el cliente.
- Sistema de atención al cliente, son los canales que ha de dar a conocer la empresa para recibir al cliente, ya sea vía telefónica, visita a domicilio o recursos del internet (video llamada, e-mail, etc).
- El sistema de gestión financiera y planeación de las instalaciones, se trata de cómo va estar organizada la empresa en el espacio físico y en el manejo financiero interno de la empresa.

4.4.2. Operaciones

Las operaciones son el conjunto de actividades que se realizan sobre el producto, que están encaminadas para la satisfacción del requerimiento del cliente.

- La operación de ensamblaje no incluye solamente la unión de hardware y software (o fase de producción) para que el producto funcione, sino que al tener como característica la adaptabilidad, la operación se realizara para que el sistema de escaneo funcione en conjunto con otro tipo de máquinas y/o software.
- La operación de diseño, cotización e información, va tanto para el proyecto o trabajo que nos sea dado (cliente real), como para dar información a quien está pensando en la implementación de este tipo de producto (cliente potencial).

4.4.3. Logística externa

Las actividades de la logística externa, están encaminadas al acercamiento del cliente con el producto, no solo con el fin de la instalación y puesta en marcha del producto en sí, sino que además se busca brindarle, desde nuestro punto de vista, que tan factible es el uso de nuestro producto para su requerimiento.

4.4.4. Servicio posventa

La idea con estas actividades es generar en el cliente una perspectiva, para con el producto y le empresa, de seguridad y satisfacción, haciendo de esto nuestra mejor herramienta de publicidad.

- Servicio al cliente, en cuanto a los canales habilitados para que se comunique con la empresa, incluso después de haber concluido con el trabajo/proyecto pactado.
- Asesoría posventa, en cuanto la habilidad y cortesía para brindar información no especifica en el producto y/o soluciones si se llegase a presentar el caso.
- Garantía, es básicamente poder respaldar nuestro trabajo durante cierto tiempo después de finalizado/entregado y/o instalado el producto. Esta garantía va dividida en dos, dado que el módulo de evaluación tiene una, que está fijado a sus propias restricciones, y el trabajo extra brindado por Engin3D mantendrá otra, dependiendo el tipo de proyecto/trabajo que se haya pactado realizar.

4.5. Actividades de apoyo

Las actividades de apoyo son aquellas que dan soporte y valor agregado a las actividades propuestas en el sistema de negocio, convirtiendo a este en una cadena de valor, haciendo más simple un posterior análisis para identificar las ventajas competitivas. Se dividen en 4 grupos: Abastecimiento, Desarrollo tecnológico, Recursos humanos e Infraestructura.

Las actividades de recursos humanos e infraestructura deberán ser externalizadas por 2 factores fundamentales, la no capacidad en cuanto a recursos y la amplia cobertura especializada que se encuentra en el mercado acerca de estos.

- **Abastecimiento:** Se tendrá como principal proveedor a Texas Instruments dado que es la compañía especializada en tecnología DLP; el segundo componente esencial es la cámara o sensor, y aunque este se debe seleccionar acorde al proyecto se destacan nombres de compañías especializadas como SONY, Canon, Omnivision y SAMSUNG.
- **Desarrollo tecnológico:** La empresa aun cuando cuenta con cierto equipamiento tecnológico (Osciloscopio, Generador de Señales, Fuentes y Multímetro), el software para el manejo del módulo de evaluación DLP, deberá ampliar su manejo de software de diseño y modelamiento en 3D.
- **Recursos humanos:** En vista que la empresa ofrece sistemas de escaneo adaptables, es factible que sea necesario contratar de manera externa servicios especializados de metalmecánica.
- **Infraestructura:** dada la actividad de la empresa, y la no capacidad de contar con un departamento de contabilidad interno, deberá contratar estos servicios de manera externa.



Ilustración 1. Representación de una Cadena de Valor.

4.6. Procesos y gestión de calidad

Engin3D buscara que desde su inmersión en el mercado sea conocida por sus trabajos de calidad, dado que es esta la máxima publicidad que puede hacer una empresa sobre ella misma, y con la cual se conseguirán los resultados esperados, hablando en términos monetarios.

Por tal motivo se debe adoptar un modelo de ejecución de procesos en el cual el cliente juegue un papel importante, teniendo en cuenta sus requisitos como elementos de entrada y que además tenga en cuenta de forma constante su satisfacción. Así, Engin3D adopta como filosofía propia la metodología para los procesos de producción y modelo de gestión de calidad expuestos en la norma ISO 9001:2015 (Sistemas de gestión de calidad). [37]



Ilustración 2. Metodología para la ejecución de procesos. [37]

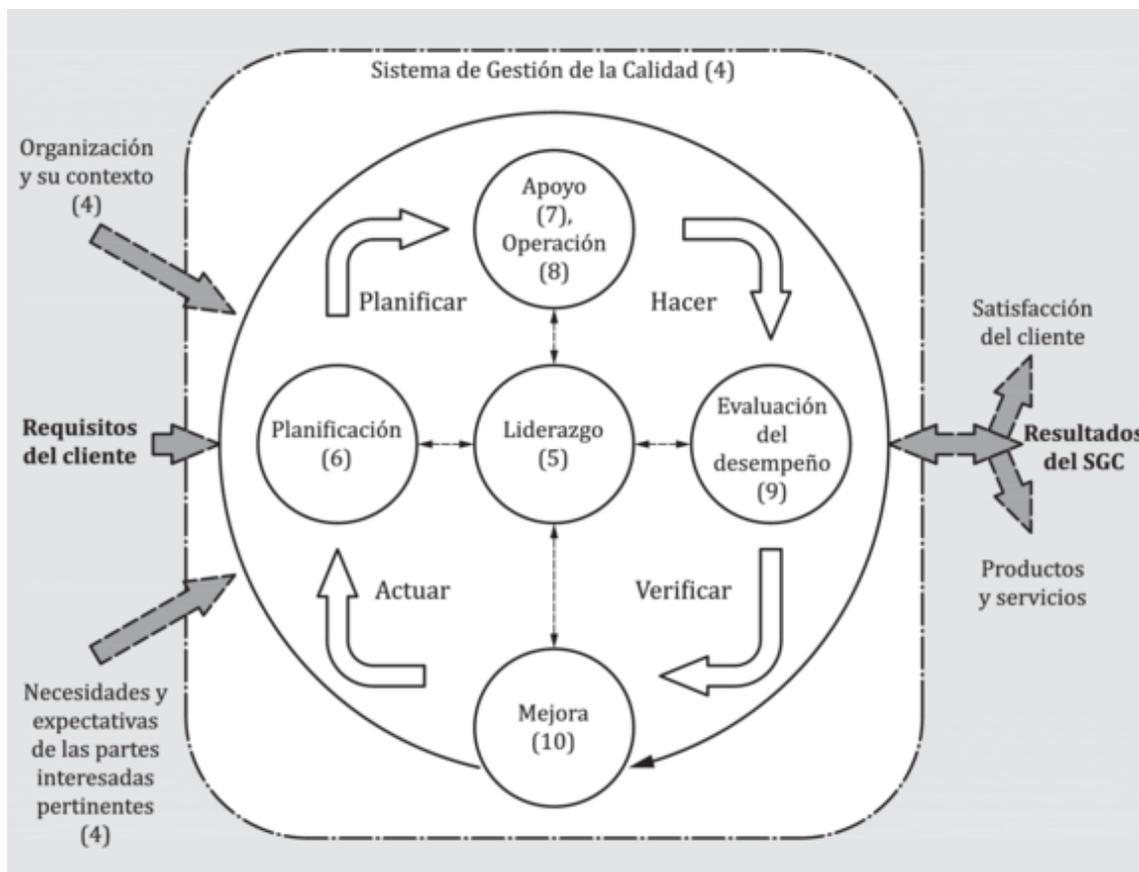


Ilustración 3. Sistema de Gestión de Calidad. [37]

5. Análisis DOFA

El análisis DOFA es una herramienta de diagnóstico y análisis para la generación creativa de posibles estrategias a partir de la identificación de los factores internos y externos de la organización, dada su actual situación y contexto. Se identifican las áreas y actividades que tienen el mayor potencial para un mayor desarrollo y mejora y que permiten minimizar los impactos negativos del contexto.

El nombre es un acrónimo de las iniciales de los factores analizados: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, donde las debilidades y oportunidades (DO) son los factores internos, y las fortalezas y amenazas los factores externos (FA).

	Fortalezas	Debilidades
	<ul style="list-style-type: none"> Familiaridad con las tecnologías a usar. Relación directa con el cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de planeación estratégica. Escasez en cuanto a información de las fases necesarias para el desarrollo de productos.
Oportunidades	Estrategia (FO)	Estrategia (DO)
<ul style="list-style-type: none"> Disponer de un mercado hasta ahora poco copado. Facilidad de llevar nuestra información debido al auge de las telecomunicaciones en la región. Acceso a información actualizada. Desarrollo de prototipos. 	<ul style="list-style-type: none"> Dar a conocer con certeza la familiaridad con las tecnologías, haciendo uso del constante crecimiento de las telecomunicaciones dentro de la región. Disponer de la relación directa con el cliente para conocer de primera mano el tipo de desarrollo tecnológico necesario o útil en el momento e ir abarcando así una parte del mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar estudios profundos y constantes de cómo se está moviendo y desarrollando el sector, tanto de los clientes como de la competencia. Formalizar los procesos que se pretenden aplicar para el desarrollo de productos, organizarlos e incluso promulgarlos parcialmente para motivar con conocimiento al cliente.
Amenazas	Estrategia (FA)	Estrategia (DA)
<ul style="list-style-type: none"> Falta de motivación en el sector industrial hacia el avance tecnológico. La experiencia de la competencia dentro del mismo sector. 	<ul style="list-style-type: none"> Aprovechar el fácil acceso a las telecomunicaciones para promover las ventajas que traen las aplicaciones y desarrollos tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Promover por medio de fuertes estrategias publicitarias la difusión del trabajo interino de la empresa y los alcances que tiene la misma.

	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciar la relación directa con el cliente para dar a conocer, de manera certera la familiaridad que se maneja y así mitigar el sentido de experiencia de la competencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de soportes que complementen el trabajo de la empresa, además de cuestionar frecuentemente la opinión del cliente. (feedback)
--	---	--

Tabla 6. Matriz DOFA.

5.1. Estrategias de trabajo

5.1.1. Estrategia FO

En vista que la cobertura de las tecnologías de la información va en constante crecimiento la idea de trabajo es explotar es medio para dar a conocer tanto nuestra familiaridad y destreza en el manejo de tecnología (nuestro caso principal, sistemas de escaneo tridimensional) como de tener un canal de comunicación constante, con el fin de permanecer en continuo contacto con el cliente.

5.1.2. Estrategia FA

Con el fin de enfrentar la falta de experiencia en el mercado, se darán uso de las tecnologías de la información para da conocer el manejo que se tiene acerca del tema de sistemas de escaneo tridimensional, desde la perspectiva de la ingeniería electrónica.

5.1.3. Estrategia DO

Además de mantener contacto con el cliente, se deberá mantener permanente contacto con las tendencias y novedades del mercado, la oferta de la competencia y la actualización en cuanto a los procesos de producción.

5.1.4. Estrategia DA

Realizar estrategias de publicidad para dar a conocer las ventajas y alcances que tienen los productos que se realizan en la empresa, los procesos industriales a los cuales se pueden adaptar y las características que actualizan o resuelven.

6. Plan financiero

Con el fin de demostrar la viabilidad del proyecto y la capacidad de generar valor económico, es necesario mostrar el plan financiero que adoptara y que se proyecta la empresa, el cual sirve para:

- Identificar los requerimientos de capital de una empresa o proyecto.
- Definir la mejor estructura de capital (financiamiento a través de deuda o de patrimonio).
- Determinar la rentabilidad de la inversión y
- Monitorear el desempeño financiero de la empresa o proyecto.

6.1. Costos de producción

Los costos de producción de la siguiente tabla (tabla 7.) se realizan con base en el desarrollo del prototipo, y como medida de la empresa para obtener una idea general de los recursos económicos necesarios para la realización del producto.

Descripción	Cantidad	Valor Bruto	IVA (19%)	Valor total
Módulo EVM	1	\$ 1.503.183,19	\$ 285.604,81	\$ 1.788.788,00
Sistema Embebido	1	\$ 50.420,17	\$ 9.579,83	\$ 60.000,00
Cámara-Sensor CMOS	1	\$ 25.210,08	\$ 4.789,92	\$ 30.000,00
Estructura-soporte	1	\$ 50.420,17	\$ 9.579,83	\$ 60.000,00
Ensamble		\$ 33.613,45	\$ 6.386,55	\$ 40.000,00
Servicios de tercerización				
Transporte				\$ 50.000,00
Técnico eléctrica x Hora	3	\$ 50.000,00		\$ 150.000,00
Metalmecánica x Hora	3	\$ 40.000,00		\$ 120.000,00
Subtotal				\$ 2.298.788,00
Precio				
Margen de Ganancias		15%		\$ 344.818,20
		19%		\$ 436.769,72
TOTAL		\$ 2.588.551,19	\$ 491.824,73	\$ 3.080.375,92
Sistema Adaptado en Maquina (Automatización)				

Tabla 7. Costos de producción 1

Descripción	Cantidad	Valor Bruto	IVA (19%)	Valor total
Módulo EVM	1	\$ 1.503.183,19	\$ 285.604,81	\$ 1.788.788,00
Sistema Embebido	1	\$ 50.420,17	\$ 9.579,83	\$ 60.000,00
Cámara-Sensor CMOS	1	\$ 25.210,08	\$ 4.789,92	\$ 30.000,00
Estructura-soporte	1	\$ 50.420,17	\$ 9.579,83	\$ 60.000,00
Ensamble		\$ 33.613,45	\$ 6.386,55	\$ 40.000,00
Servicios de tercerización				
Subtotal				\$ 1.938.788,00
Precio				
Margen de Ganancias		15%		\$ 290.818,20
		19%		\$ 368.369,72
TOTAL		\$ 2.183.173,04	\$ 414.802,88	\$ 2.597.975,92
Sistema de escaneo Individualizado (Scanner)				

Tabla 8. Costos de Producción 2.

Descripción	Cantidad	Valor Bruto	IVA (19%)	Valor total
Módulo EVM	1	\$ 4.929.630,25	\$ 936.629,75	\$ 5.866.260,00
Sistema Embebido	1	\$ 50.420,17	\$ 9.579,83	\$ 60.000,00
Cámara-Sensor CMOS	1	\$ 369.722,27	\$ 70.247,23	\$ 439.969,50
Estructura-soporte	1	\$ 50.420,17	\$ 9.579,83	\$ 60.000,00
Ensamble		\$ 58.823,53	\$ 11.176,47	\$ 70.000,00
Servicios de tercerización				
Transporte				\$ 50.000,00
Técnico eléctrica x Hora	3	\$ 50.000,00		\$ 150.000,00
Metalmecánica x Hora	3	\$ 40.000,00		\$ 120.000,00
Subtotal				\$ 6.596.229,50
Precio				
Margen de Ganancias		20%		\$ 1.319.245,90
		19%		\$ 1.253.283,61
TOTAL		\$ 7.704.839,50	\$ 1.463.919,51	\$ 9.168.759,01
Sistema de Escaneo 3D Alta resolución				

Tabla 9. Costos de Producción 3.

Descripción	Cantidad	Valor Bruto	IVA (19%)	Valor total
Escaneo x Hora	1	\$ 50.420,17	\$ 9.579,83	\$ 60.000,00
Generación archivo x objeto	1			\$ 5.000,00
Precio				
Margen de Ganancias		15%		\$ 9.750,00
		19%		\$ 11.400,00
TOTAL		\$ 72.394,96	\$ 13.755,04	\$ 86.150,00
Servicio de Escaneo y Modelamiento 3D				

Tabla 10. Costos de Producción 4.

Cabe resaltar que el costo y precio final del producto puede variar acorde a las especificaciones del cliente.

6.2. Costos Fijos

Se elabora la siguiente tabla (tabla 8.) con el fin de estimar y presentar lo que serán las obligaciones económicas fijas de la empresa desde su puesta en marcha.

Descripción	Valor/mes	Valor/Bimestre	Valor/Semestre	Valor Anual
Acueducto y Alcantarillado	\$ 60.000,00	\$ 120.000,00	\$ 360.000,00	\$ 720.000,00
Servicio Eléctrico	\$ 50.000,00	\$ 100.000,00	\$ 300.000,00	\$ 600.000,00
Telecomunicaciones	\$ 100.000,00	\$ 200.000,00	\$ 600.000,00	\$ 1.200.000,00
Arriendo	\$ 400.000,00	\$ 800.000,00	\$ 2.400.000,00	\$ 4.800.000,00
Salarios	\$ 4.584.575,00	\$ 9.169.150,00	\$ 27.507.450,00	\$ 55.014.900,00
Hosting Dominio/E-mail	\$ 100.000,00	\$ 200.000,00	\$ 600.000,00	\$ 1.200.000,00
Publicidad	\$ 50.000,00	\$ 100.000,00	\$ 300.000,00	\$ 600.000,00
Gastos Oficina	\$ 61.476,42	\$ 122.952,83	\$ 368.858,5	\$ 737.717,00
Contabilidad	\$ 100.000,00	\$ 200.000,00	\$ 600.000,00	\$ 1.200.000,00

Año 0				
TOTAL	\$ 5.506.051,42	\$ 11.012.102,83	\$ 33.036.308,50	\$ 66.072.617,00
Año 1-5				
TOTAL	\$ 6.828.229,48	\$ 13.656.458,97	\$ 40.969.376,90	\$ 81.938.753,80

Tabla 11. Costos de fijos.

El presupuesto de los costos fijos a partir del año 1 contará con la adición de un salario por concepto de servicio técnico, y además a manera de anexo (Anexo C) se adjunta al documento la composición específica de los salarios.

6.3. Punto de equilibrio

Punto de Equilibrio				
	Automatización	Scanner	Alta resolución	Escaneo y Modelamiento
% Participación	30%	30%	20%	20%
Costo de Producción	\$ 2.298.788,00	\$ 1.938.788,00	\$ 6.596.229,50	\$ 10.000,00
Precio	\$ 3.080.375,92	\$ 2.597.975,92	\$ 9.168.759,01	\$ 86.150,00
Aporte Costo Fijo	\$ 2.048.468,85	\$ 2.048.468,85	\$ 1.365.645,90	\$ 1.365.645,90
Margen de Contribución Unitario	\$ 781.587,92	\$ 659.187,92	\$ 2.572.529,51	\$ 76.150,00
Unidades Mínimas a producir	3	3	1	18
Ventas Mensuales	\$ 8.073.377,21	\$ 8.073.377,21	\$ 4.867.302,04	\$ 1.544.982,19

Tabla 12. Punto de equilibrio.

6.4. Proyecciones

En esta sección mostraremos las proyecciones que se tienen para la empresa, con el fin de conocer si la misma será un proyecto viable, para ello se ha considerado:

- Un mínimo de ventas para el año de inicio de la empresa (año 0), un aumento del 60% para el año siguiente (año 1), y que en el año 2 se logre alcanzar el punto de equilibrio, además a partir de este mismo año se proyecta un aumento en las ventas del 5%.
- El precio se mantendrá durante los dos primeros años de operación de la empresa, luego de esto, se realizará un alza anual del 8%.
- Un aumento en el total de los costos del 2.5% anual.

6.4.1. Proyección de ingresos

	Año 0		Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
	Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor
Automatización	7	\$ 21.562.631,44	10	\$ 30.803.759,20	31	\$ 104.630.968,68	33	\$ 118.651.518,48	35	\$ 134.550.821,95	36	\$ 152.580.632,10
Scanner	6	\$ 15.587.855,52	12	\$ 31.175.711,04	37	\$ 104.630.968,68	39	\$ 118.651.518,48	41	\$ 134.550.821,95	43	\$ 152.580.632,10
Alta Definición	0	\$ 0,00	1	\$ 9.168.759,01	6	\$ 63.080.234,46	7	\$ 71.532.985,88	7	\$ 81.118.405,99	7	\$ 91.988.272,39
Escaneo y Modelamiento	60	\$ 5.169.000,00	100	\$ 8.615.000,00	215	\$ 20.022.969,22	226	\$ 22.706.047,10	237	\$ 25.748.657,41	249	\$ 29.198.977,50
TOTAL VENTAS ANUAL		\$ 42.319.486,96		\$ 79.763.229,25		\$ 292.365.141,04		\$ 331.542.069,94		\$ 375.968.707,31		\$ 426.348.514,09
Incremento Anual Ventas	5,00%											

Tabla 13. Proyección de Ingresos.

6.4.2. Proyección de egresos

C. Producción	Año 0		Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
	Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor	Cant.	Valor
Automatización	7	\$ 16.091.516,00	10	\$ 22.987.880,00	31	\$ 73.021.889,42	33	\$ 77.439.713,73	35	\$ 82.124.816,41	36	\$ 87.093.367,80
Scanner	6	\$ 11.632.728,00	12	\$ 23.265.456,00	37	\$ 73.021.889,42	39	\$ 77.439.713,73	41	\$ 82.124.816,41	43	\$ 87.093.367,80
Alta Definición	0	\$ 0,00	1	\$ 6.596.229,50	6	\$ 42.440.072,48	7	\$ 45.007.696,87	7	\$ 47.730.662,53	7	\$ 50.618.367,61
Escaneo y Modelamiento	60	\$ 600.000,00	100	\$ 1.000.000,00	215	\$ 2.173.555,91	226	\$ 2.305.056,04	237	\$ 2.444.511,94	249	\$ 2.592.404,91
C. Fijos		\$ 66.072.617,00		\$ 81.938.753,80		\$ 82.512.325,08		\$ 83.089.911,35		\$ 83.671.540,73		\$ 84.257.241,52
Total Costos		\$ 94.396.861,00		\$ 135.788.319,30		\$ 273.169.732,30		\$ 285.282.091,71		\$ 298.096.348,01		\$ 311.654.749,63

Tabla 14. Proyección de Egresos

6.4.3. Flujo de caja

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ingresos por Ventas	\$ 31.445.183,28	\$ 79.763.229,25	\$ 292.365.141,04	\$ 331.542.069,94	\$ 375.968.707,31	\$ 426.348.514,09
Aportes	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00				
EGRESOS						
Costos	\$ 86.281.709,00	\$ 135.788.319,30	\$ 273.169.732,30	\$ 285.282.091,71	\$ 298.096.348,01	\$ 311.654.749,63
Doc. Inicio	\$ 200.000,00					
IMPUESTOS						
Registro Mercantil		\$ 1.176.000,00	\$ 1.176.000,00	\$ 1.225.000,00	\$ 1.225.000,00	\$ 1.225.000,00
Industria y Comercio	\$ 188.671,10	\$ 478.579,38	\$ 1.754.190,85	\$ 1.989.252,42	\$ 2.255.812,24	\$ 2.558.091,08
IVA	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 3.000.000,00
Activos Fijos	\$ 14.020.000,00					
Depreciación		\$ 1.837.857,14	\$ 3.675.714,29	\$ 5.513.571,43	\$ 7.351.428,57	\$ 9.189.285,71
Mantenimiento		\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
Flujo Parcial	-\$ 55.245.196,82	-\$ 46.517.526,57	\$ 9.589.503,60	\$ 34.532.154,37	\$ 64.040.118,49	\$ 97.721.387,66
Flujo acumulado	-\$ 55.245.196,82	-\$ 101.762.723,39	-\$ 92.173.219,79	-\$ 57.641.065,41	\$ 6.399.053,07	\$ 104.120.440,73
Crédito	\$ 35.000.000,00	\$ 25.000.000,00	\$ 25.000.000,00			
Amortización		\$ 12.843.492,56	\$ 12.843.492,56	\$ 12.843.492,56	\$ 12.843.492,56	
			\$ 9.173.923,25	\$ 9.173.923,25	\$ 9.173.923,25	\$ 9.173.923,25
				\$ 9.173.923,25	\$ 9.173.923,25	\$ 9.173.923,25
Flujo Neto	-\$ 20.245.196,82	-\$ 34.361.019,13	\$ 12.572.087,79	\$ 3.340.815,31	\$ 32.848.779,43	\$ 79.373.541,16
FAN	-\$ 20.245.196,82	-\$ 54.606.215,95	-\$ 42.034.128,16	-\$ 38.693.312,84	-\$ 5.844.533,42	\$ 73.529.007,74

Tabla 15. Flujo de caja.

6.4.4. Evaluación financiera

TIR	26,07%
VPN	\$ 30.125.958,90

Tabla 16. Evaluación financiera.

Obtenida la anterior tasa interna de retorno (TIR), se ha planteado un segundo caso en el cual se han asumido una distribución diferente tanto para el ingreso del dinero como para los pagos. Se pasa de 3 créditos con un plazo de 48 cuotas (4 años), a 2 créditos con un plazo de 60 cuotas (5 años), manteniendo siempre el monto total de los mismos (\$ 85.000.00,00). Esta redistribución nos genera una TIR del 27,98%, con lo cual se pasa de un tiempo de recuperación de la inversión de 46 meses a poco menos de 42 meses (42,89). (Ver tabla 17 y 18).

TIR	27,98%
VPN	\$ 25.185.645,44

Tabla 17. TIR segundo caso

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ingresos por Ventas	\$ 31.445.183,28	\$ 79.763.229,25	\$ 292.365.141,04	\$ 331.542.069,94	\$ 375.968.707,31	\$ 426.348.514,09
Aportes	\$ 15.000.000,00	\$ 15.000.000,00				
EGRESOS						
Costos	\$ 86.281.709,00	\$ 135.788.319,30	\$ 273.169.732,30	\$ 285.282.091,71	\$ 298.096.348,01	\$ 311.654.749,63
Doc. Inicio	\$ 200.000,00					
IMPUESTOS						
Registro Mercantil		\$ 1.176.000,00	\$ 1.176.000,00	\$ 1.225.000,00	\$ 1.225.000,00	\$ 1.225.000,00
Industria y Comercio	\$ 188.671,10	\$ 478.579,38	\$ 1.754.190,85	\$ 1.989.252,42	\$ 2.255.812,24	\$ 2.558.091,08
IVA	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 3.000.000,00
Activos Fijos	\$ 14.020.000,00					
Depreciación		\$ 1.837.857,14	\$ 3.675.714,29	\$ 5.513.571,43	\$ 7.351.428,57	\$ 9.189.285,71
Mantenimiento		\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
Flujo Parcial	-\$ 55.245.196,82	-\$ 46.517.526,57	\$ 9.589.503,60	\$ 34.532.154,37	\$ 64.040.118,49	\$ 97.721.387,66
Flujo acumulado	-\$ 55.245.196,82	-\$ 101.762.723,39	-\$ 92.173.219,79	-\$ 57.641.065,41	\$ 6.399.053,07	\$ 104.120.440,73
Crédito	\$ 60.000.000,00	\$ 25.000.000,00				
Amortización		\$ 19.187.942,84	\$ 19.187.942,84	\$ 19.187.942,84	\$ 19.187.942,84	\$ 19.187.942,84
			\$ 7.994.976,18	\$ 7.994.976,18	\$ 7.994.976,18	\$ 7.994.976,18
Flujo Neto	\$ 4.754.803,18	-\$ 40.705.469,41	-\$ 17.593.415,42	\$ 7.349.235,35	\$ 36.857.199,47	\$ 70.538.468,64
FAN	\$ 4.754.803,18	-\$ 35.950.666,23	-\$ 53.544.081,65	-\$ 46.194.846,29	-\$ 9.337.646,83	\$ 61.200.821,81

Tabla 18. Flujo de caja para el segundo caso.

7. ANEXOS

7.1. Anexo A (Características técnicas y comparativas del sistema de escaneo 3D)

La idea es, con base en tecnología DLP, desarrollar sistemas de escaneo tridimensional que sean útiles a los procesos industriales, explotando las características que nos ofrece el chip. El chip DLP, desarrollado por la Texas Instruments, provee con sus módulos de evaluación, facilidad y practicidad a la hora desarrollar aplicaciones que hagan uso del concepto de patrones estructurados de luz. Dentro de este concepto se encuentran, por nombrar algunas de sus aplicaciones: el modelamiento y diseño 3D, Biometría y aplicaciones en medicina (Imágenes cardiovasculares, escaneo de impresiones dentales, escaneo intraoral, prótesis u ortopedia) [32].

El módulo de evaluación viene compuesto por [32]:

- El motor de luz (Light Engine): Es el chip DMD (por su nombre en inglés Digital Micromirror Device), el cual es un sistema micro-opto electromecánico digitalmente controlado, que permite crear patrones de luz flexibles en cuanto a su velocidad, y ofrece una alta precisión y eficiencia.
- Tarjeta de control (Driver Board): Es el modulo que provee los circuitos de control y manejo de potencia hacia el chip DMD a través de un microcontrolador MSP430.
- Tarjeta del sistema (System Board): En ella se encuentran una FPGA y un Procesador los cuales nos permiten el tratamiento tanto de las señales a capturar como las que vamos a generar, además de gestionar el funcionamiento de los distintos periféricos que se pueden conectar.

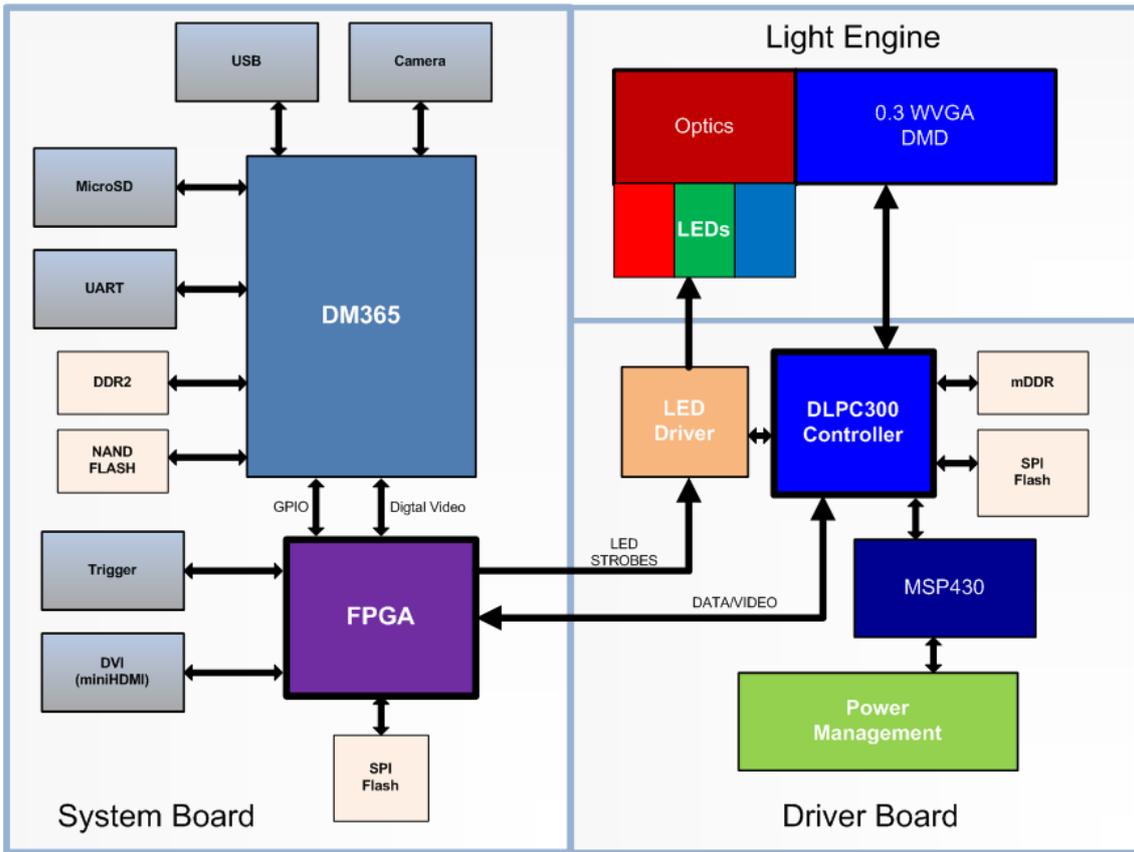


Ilustración 4. Distribución de sistemas del módulo de evaluación [32].

El módulo de evaluación, DLP LightCrafter tiene las siguientes características de operación, en cuanto a generación de parámetros de luz:

	MIN	TYP	MAX	UNIT
Brightness		10 at 0.6 W LED		lm
		25 at 1.85 W LED		
		30 at 2.25 W LED		
Brightness uniformity (JBMA)		70		%
ANSI contrast		43:1		
Full-on full-off contrast		685:1		
Color uniformity (CIE x)		0.03		
Color Uniformity (CIE y)		0.04		
F-number		2.2		
Throw ratio		1.66		
Offset		100		%
Focus range	364		2169	mm
Image diagonal size	10		60	inch
Focus stroke		1		mm

Tabla 19. Características de las ondas emitidas por el modulo [32].

Dado que el proyecto no se basa solo en escanear (refiriéndose a observar patrones o medición de distancias), si no en explotar las características que brinda el Chip y a partir de ahí generar soluciones o mejoras a procesos de la industria, representamos el proceso en general de la siguiente manera:

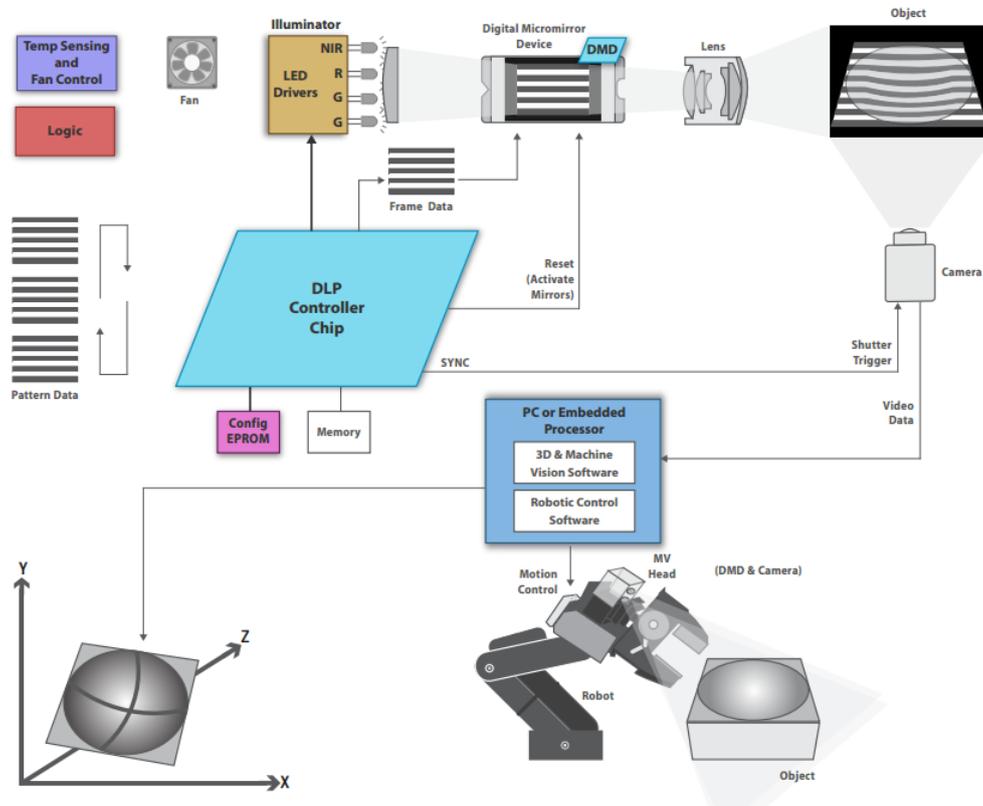


Ilustración 5. Diagrama de composición del sistema de escaneo 3D [33].

7.1.1. Características comparativas

Los sistemas de escaneo implementan diferentes técnicas para su desarrollo e implementación, estas técnicas de desarrollo tienen sus pros y contras, como cualquier sistema electrónico. Las técnicas que hacen frente a la generación de patrones estructurados de luz (Structured light patterns), técnica usada por el chip DLP son:

- Triangulación por medio de laser (Laser triangulation).
- Fotogrametría (Photogrammetry).
- Por contacto (Contact).
- Pulsos laser (Laser pulse).

A continuación se dan a conocer las ventajas que presenta el Chip DLP (Structured light patterns) frente a sus contrapartes [33]:

- Capacidad de programar patrones de luz a alta velocidad (32Khz), con lo cual se logra:
 - Adquirir datos de objetos en movimiento. (Fotogrametría y la técnica por contacto solicitan para una mejor adquisición, el objeto se encuentre estático, sin embargo no está completamente restringido su movimiento).

- Permite realizar patrones adaptables al entorno, para generar mayor velocidad y exactitud, cuando se escanean varios objetos.
- Se utilizan microespejos reflectivos controlados mediante señales digitales, por ende:
 - Se puede generar un alto contraste entre patrón de luz para una mayor precisión al obtener datos.
 - No necesita componentes mecánicos extra para realizar el movimiento de los microespejos, siendo capaz de adaptarse respecto al objeto sobre la marcha, ventaja que presenta sobre la técnica de pulsos laser y por contacto.
- Puede generar longitudes de onda de entre los 365nm hasta 2500nm, lo cual lo hace ópticamente eficiente, siendo capaz de generar aplicaciones oculares seguras.

La siguiente es una tabla comparativa que muestra diferentes sistemas de escaneo existentes en el mercado, que ejecutan el proceso de maneras distintas.

Go!SCAN 50 Creaform	MetraSCAN 750 Creaform	Metric Shining 3D
★★★★★	★★★★★	
\$ 20,000 - \$ 50,000 available Portable Structured light DAE, FBX, MA, OBJ, PLY, STL, TXT, WRL, X3D, X3DZ, ZPR Windows	\$ 50,000 - \$ 100,000 available Portable Laser triangulation - Windows	\$ 20,000 - \$ 50,000 available Industrial Photogrammetry - Windows
0.5 mm 0.1 mm 550 000 points/s - 0.4 x 0.65 m 380 x 380 mm -	0.05 mm 0.064 mm 480 000 points/s - - 275 x 250 mm -	- 0.1 mm - 12 MP - 100 x 100 mm 50000 x 50000 mm
150 x 171 x 251 mm 950 kg -	289 x 235 x 296 mm 138 kg -	- - -

Tabla 20. Comparación de productos comerciales que utilizan diferentes técnicas de escaneo 3D [34].

7.2. Anexo B (Indicadores Macroeconómicos)

Cuadro A1 Proyecciones para 2017							Cuadro A2 Proyecciones para 2018			
	Crecimiento del PIB real	Inflación IPC	Tasa de Cambio Nominal	DTF Nominal	Déficit Fiscal	Tasa de desempleo en trece ciudades		Crecimiento del PIB real	Inflación IPC	Tasa de Cambio Nominal
	(porcentaje)		fin de	(porcentaje)	(porcentaje del PIB)	(porcentaje)		(porcentaje)		fin de
Analistas Locales							Analistas Locales			
Allianza Valores	1,50	5,27	3.400	5,93	3,60	10,50	Allianza Valores	2,25	4,25	3.600
ANIF	2,20	4,60	n.d.	6,20	2,60	10,10	ANIF	2,80	3,30	n.d.
Banco de Bogotá ^{/1}	2,80	4,40	2.900	6,20	3,30	9,90	Banco de Bogotá	3,40	3,00	2.950
Bancolombia	2,60	4,30	3.010	5,30	3,30	9,90	Bancolombia	3,40	3,20	2.950
BBVA Colombia	2,40	4,10	3.060	5,65	3,30	10,20	BBVA Colombia	3,30	3,60	2.900
BTG Pactual	2,60	3,99	3.080	n.d.	3,30	9,50	BTG Pactual	3,00	3,30	3.110
Corficolombiana	2,80	3,90	3.300	5,50	3,30	9,50	Corficolombiana	3,50	3,50	3.275
Corpbanca ^{/1,2}	2,30	4,30	3.080	5,32	3,30	10,00	Corpbanca ^{/2}	2,80	3,50	3.175
Corredores Davivienda ^{/1,3}	2,40	6,07	3.000	6,53	3,50	9,60	Corredores Davivienda ^{/2}	2,70	n.d.	n.d.
Credicorp Capital ^{/4}	2,10	4,30	2.800	5,50	2,60	10,40	Credicorp Capital ^{/3}	2,80	2,90	2.800
Davivienda ^{/1}	2,40	6,07	3.000	6,53	3,50	9,60	Davivienda	2,70	n.d.	n.d.
Fedesarrollo	2,60	3,90	n.d.	n.d.	3,10	n.d.	Fedesarrollo	3,30	3,00	n.d.
Ultraserfinco ^{/5}	2,40	4,84	2.980	6,20	3,50	9,00	Ultraserfinco ^{/4}	2,80	3,61	2.900
Promedio	2,39	4,62	3.055,45	5,90	3,25	9,85	Promedio	2,98	3,38	3.073,33
Analistas Externos							Analistas Externos			
Citibank-Colombia ^{/1}	2,30	4,00	3026	5,90	3,30	11,30	Citibank-Colombia	3,20	3,10	2.850
Deutsche Bank	2,50	4,40	2.971	n.d.	3,50	9,70	Deutsche Bank	3,60	3,60	n.d.
Goldman Sachs	2,10	4,40	2.800	n.d.	3,50	n.d.	Goldman Sachs	2,80	3,50	2.800
JP Morgan	2,20	3,90	3.250	n.d.	3,30	n.d.	JP Morgan	3,30	3,80	n.d.
Promedio	2,28	4,18	3.011,75	5,90	3,40	10,50	Promedio	3,23	3,50	2.825,00

/1. La proyección de déficit corresponde al del GNC.
/2. Antiguo Banco Santander.
/3. Antiguo Corredores Asociados
/4. Antiguo Correal
/5. Antiguo Ultrabursátiles
n.d.: no disponible
Fuente: Banco de la República (encuesta electrónica)

/1. Antiguo Banco Santander
/2. Antiguo Corredores Asociados
/3. Antiguo Correal
/4. Antiguo Ultrabursátiles
n.d.: no disponible
Fuente: Banco de la República (encuesta electrónica)

Tabla 21. Proyecciones Macroeconómicas.

7.3. Anexo C (Estructura específica del salario)

CONCEPTO			Ingeniero 1	Ingeniero 2	Técnico
salarios	Salario Básico		\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 800.000,00
	Aux. de transporte		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 83.140,00
Sub total Salarios			\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 883.140,00
Prestaciones sociales y provisión de vacaciones	Cesantías		\$ 125.000,00	\$ 125.000,00	\$ 73.595,00
	Intereses sobre Cesantías	12%	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	\$ 8.831,40
	Primas		\$ 125.000,00	\$ 125.000,00	\$ 73.595,00
	Vacaciones	15%	\$ 62.500,00	\$ 62.500,00	\$ 33.333,33
Sub total Prestaciones			\$ 327.500,00	\$ 327.500,00	\$ 189.354,73
Seguridad Social	Salud	8,50%	\$ 127.500,00	\$ 127.500,00	\$ 68.000,00
	Pensión	12%	\$ 180.000,00	\$ 180.000,00	\$ 96.000,00
	ARP		\$ 3.850,00	\$ 3.850,00	\$ 3.850,00
	Provisión Vacaciones Salud	8,50%	\$ 5.312,50	\$ 5.312,50	\$ 2.833,33
	Provisión Vacaciones Pensión	12%	\$ 7.500,00	\$ 7.500,00	\$ 4.000,00
Subtotal Seguridad Social			\$ 324.162,50	\$ 324.162,50	\$ 174.683,33
Aportes Parafiscales	Sena, ICBF, Caja de Compensación	9%	\$ 135.000,00	\$ 135.000,00	\$ 72.000,00
	Provisión vacaciones	9%	\$ 5.625,00	\$ 5.625,00	\$ 3.000,00
Sub total aportes parafiscales			\$ 140.625,00	\$ 140.625,00	\$ 75.000,00
Costo Mensual			\$ 2.292.287,50	\$ 2.292.287,50	\$ 1.322.178,07
Costo Diario			\$ 93.245,59	\$ 93.245,59	\$ 53.783,51
Costo Hora			\$ 11.655,70	\$ 11.655,70	\$ 6.722,94

Tabla 22. Salario.

7.4. Anexo D (Montaje en funcionamiento y resultados)

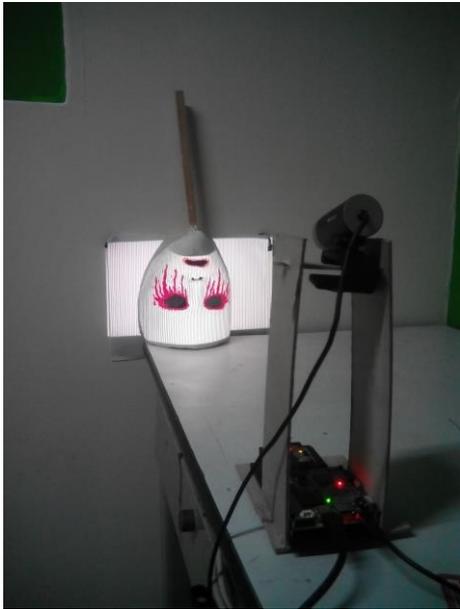


Ilustración 6. Perspectiva física.



Ilustración 7. Imagen obtenida 1.



Ilustración 10. Imagen obtenida 2.



Ilustración 11. Imagen obtenida 3.



Ilustración 8. Imagen obtenida 4.

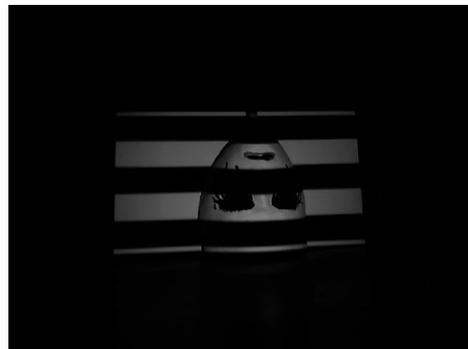


Ilustración 9. Imagen obtenida 5.

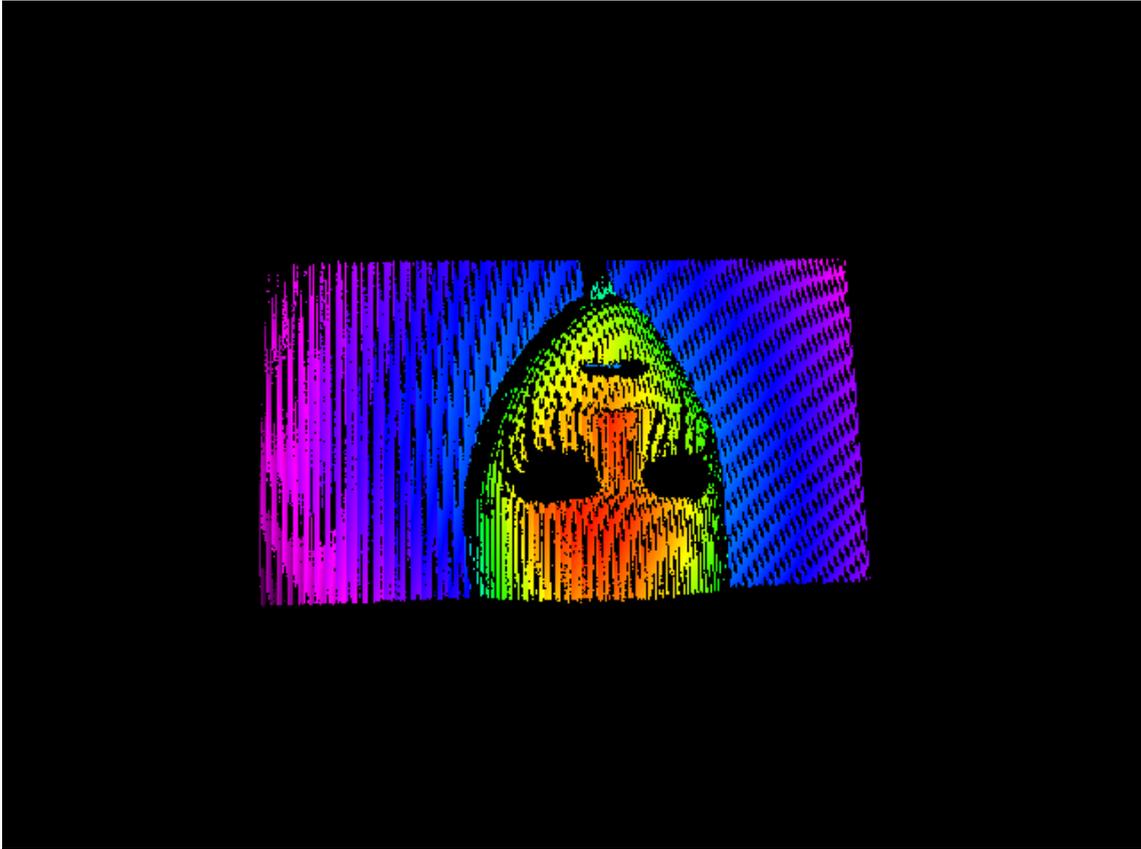


Ilustración 12. Mapa de profundidad obtenida.

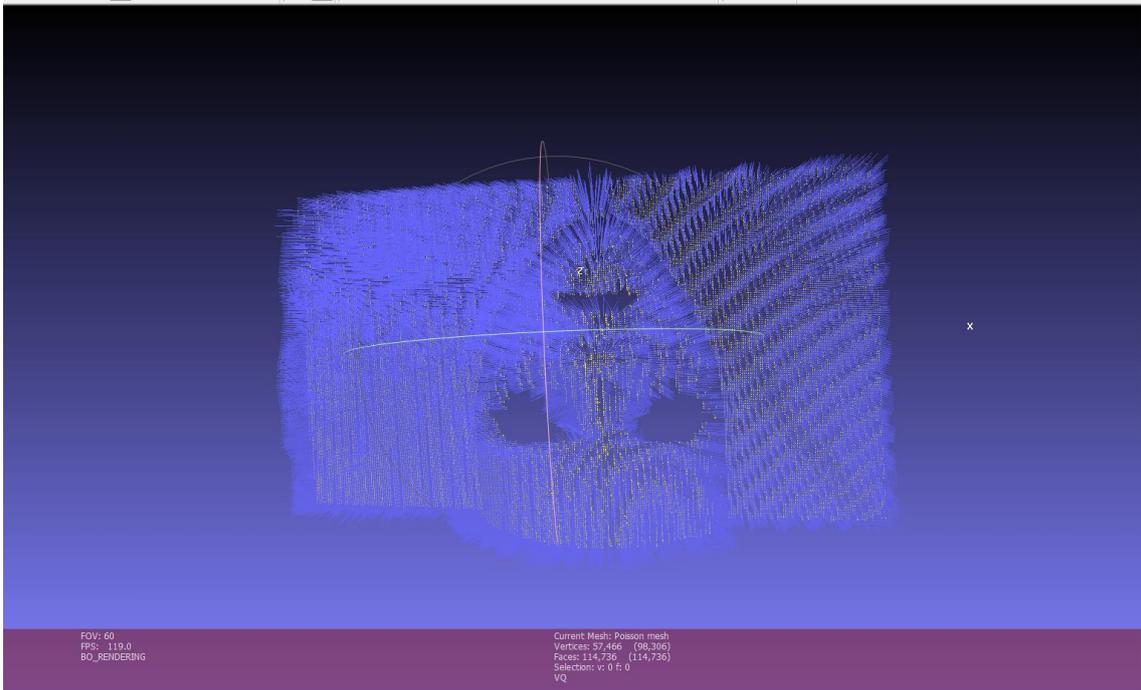


Ilustración 13. Point Cloud.

8. Referencias

- [1]Live Science. “What 3D Scan Revealed Inside Egyptian Cat Mummy”. 2017.
<http://www.livescience.com/58629-3d-scans-reveal-inside-egyptian-cat-mummy.html>
- [2]GIM International. “3D Handheld Scanning of Historic Buildings”. 2017.
<https://www.gim-international.com/content/article/3d-handheld-scanning-of-historic-buildings>
- [3]Dutta, S., Geiger, T. & Lanvin, B. (2015). The global information technology report 2015: ICTs for inclusive growth. Geneva: World Economic Forum
- [4]Portafolio. “Atraso industrial”. 2016.
<http://www.portafolio.co/opinion/rudolf-hombres-rodriguez/analisis-industria-colombia-495519>
- [5]Ministerio de comercio, industria, y turismo. “Eximen de matrícula mercantil a pequeñas empresas jóvenes por dos años”. 2017.
http://www.mincit.gov.co/publicaciones/38153/eximen_de_matricula_mercantil_a_pequenas_empresas_jovenes_por_dos_anos
- [6]Dinero. “Los sectores económicos que más crecerán en Colombia en 2017”. 2017.
<http://www.dinero.com/economia/articulo/crecimiento-de-los-sectores-economicos-en-colombia/241928>
- [7]El Colombiano. “El Banco de la República bajó a 6,5 % la tasa de interés”. 2017.
<http://www.elcolombiano.com/negocios/economia/banco-de-la-republica-reduce-tasa-de-interes-YY6414717>
- [8]Invest in Bogotá. “Bogotá, galardonada por fDi Intelligence del Financial Times”. 2017.
<http://es.investinbogota.org/noticias/bogota-galardonada-por-fdi-intelligence-del-financial-times>
- [9]Dinero. “El transporte y la salud jalaron la inflación en el mes de abril”. 2017.
<http://www.dinero.com/economia/articulo/inflacion-en-colombia-en-abril-de-2017/245032>
- [10]Dinero. “Analistas rebajan sus proyecciones sobre crecimiento, tasas e inflación”. 2017.
<http://www.dinero.com/economia/articulo/proyecciones-de-inflacion-y-tasas-de-interes-abril-2017/244438>
- [11]Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Gran Encuesta Integrada de Hogares -GEIH- Mercado Laboral. Marzo 2017.
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>

- [12] ASOBANCARIA. Semana Económica 2016. Nuevo escenario de crecimiento para 2016-2017: aumentan los riesgos sobre el consumo. Publicación 04 de Abril de 2016. <http://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/2016/04/1036-vf.pdf>
- [13] El Espectador. "Paz y reformas consolidarán crecimiento económico en Colombia: FMI". 2017. <http://www.elespectador.com/economia/paz-y-reformas-consolidaran-crecimiento-economico-en-colombia-fmi-articulo-692366>
- [14] OCDE/CEPAL/CAF (2016), Perspectivas económicas de América Latina 2017: Juventud, competencias y emprendimiento, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/leo-2017-es>
- [15] C. Tiempo, "Apoyo al emprendimiento colombiano desde todos los niveles", *Portafolio.co*, 2017. <http://www.portafolio.co/negocios/emprendimiento/apoyo-emprendimiento-colombianos-500697>.
- [16] "Inicio", *Prototype3d.com.co*, 2017. <http://www.prototype3d.com.co/index.html>.
- [17] "OC-DESIGN", *Oc-sas.com*, 2017. <http://www.oc-sas.com/>.
- [18] "Linea Usada | MIKRACNC", *Blog.mikracnc.com*, 2017. <http://blog.mikracnc.com/fadal/linea-usada/>.
- [19] "ATEgroup-Solteco escaner 3d Colombia", *ATEgroup-Solteco escaner 3d colombia*, 2017. <https://www.ategroup.biz/servicios>.
- [20] "Acerca de nosotros", *Puntocad.com*, 2017. <http://www.puntocad.com/index.php/acerca-de-nosotros>.
- [21] "Scannearte, fotoescultura, scanner e impresión en 3d", *Internetbogota.com*, 2017. <http://www.internetbogota.com/CLIENTES/scannearte/index.htm>.
- [22] "Formación", *i3D Fábrica Digital*, 2017. <http://www.i3d.com.co/formacion/>.
- [23] "Empresa de Automatización Industrial y Control", *Rocatek.com*, 2017. <http://www.rocatek.com/clientes.php>.
- [24] "INTECMO - Productos en automatización industrial", *Intecmo.net*, 2017. http://www.intecmo.net/productos_auto.html.
- [25] C. Bogotá, "Bogotá, Ciudad Mundial de la Paz 2017", *Ccb.org.co*, 2017. <https://www.ccb.org.co/Transformar-Bogota/Paz/Bogota-Ciudad-Mundial-de-la-Paz-2017>.
- [26] "Bogotá está en auge de crecimiento empresarial", *Dinero.com*, 2017. <http://www.dinero.com/empresas/articulo/cuantas-empresas-estan-registradas-en-bogota-a-2016/224854>.

- [27]"Inicio - MINTIC - Vive Digital", *Mintic.gov.co*, 2017.
<http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-channel.html>.
- [28]Revista CIFE. ISSN 0124-3151. "La desindustrialización en Colombia desde la apertura económica". 2016.
- [29] "Los siete ejes que jalonarían la industria colombiana en los próximos años", *Dinero.com*, 2017.
<http://www.dinero.com/economia/articulo/el-conpes-aprobo-la-nueva-politica-de-desarrollo-productivo/227635>.
- [30]Ley 1672 del 19 de Julio de 2013 "POR LA CUAL SE ESTABLECEN LOS LINEAMIENTOS PARA LA ADOPCIÓN DE UNA POLITICA PÚBLICA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE), Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES".
http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/2013/ley_1672_2013.pdf
- [31]"Evaluación de la Conformidad Certificación ISO 14000", *Icontec.org*, 2017.
<http://www.icontec.org/Ser/EvCon/Paginas/PCS/ci14000.aspx>.
- [32] Texas Instruments. DLP LightCrafter Evaluation Module (EVM) User's Guide. 2013.
www.ti.com/lit/ug/dlpu006e/dlpu006e.pdf
- [33]Texas Instruments. Highly Scalable TI DLP Technology for 3D Machine Vision. 2016.
<https://www.ti.com/seclit/ml/dlpp053/dlpp053.pdf>
- [34]Aniwa. Tabla de comparación de productos. 2016. <http://www.aniwaa.com>.
- [35]DANE. Encuesta Anual Manufacturera (EAM). 2016.
- [36] MinComercio, Industria y Turismo. Manual para la elaboración de planes de negocios. 2010.
www.ustatunja.edu.co/.../2_-_Manual_para_la_elaboracion_de_planes_de_negocios.pdf
- [37] Online Browsing Platform (OBP). Norma ISO 9001:2015. 2015.
<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>.
- [38] Plan de negocios - NEW CONCEPT INGENIEROS ASOCIADOS S.A.S. – 2016.
<http://hdl.handle.net/11349/4555>